



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

099505
jc564 U.S. PTO
09/487151
01/19/00

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

99890016.1

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

J. POTTS

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE,

15/04/99

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:
Application no.:
Demande n°: 99890016.1

Anmeldetag:
Date of filing: 26/01/99
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
Koninklijke Philips Electronics N.V.
5621 BA Eindhoven
NETHERLANDS

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:
Datenträger mit zumindest zwei Decodierstufen

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PHO 99.503 EP-P

- 1 -

Datenträger mit zumindest zwei Decodierstufen

Die Erfindung bezieht sich auf einen Datenträger mit Empfangsmitteln zum Empfangen
5 eines modulierten Trägersignals, das ein gemäß einem Codierverfahren codiertes
Datensignal enthält, und mit Demodulationsmitteln zum Demodulieren des empfangenen
modulierten Trägersignals und zum Abgeben des enthaltenen codierten Datensignals und
mit Decodiermitteln zum Decodieren des codierten Datensignals und zum Abgeben von
Daten und mit Datenverarbeitungsmitteln zum Verarbeiten der von den Decodiermitteln
10 abgegebenen Daten.

Eine solcher Datenträger gemäß der vorstehend im ersten Absatz angegebenen Gattung
ist aus dem Dokument EP 0 669 591 A2 bekannt und durch einen sogenannten
15 Transponder gebildet.

Von einer Sendestation sind an den Datenträger zu übertragende Daten gemäß einem
Pulsweiten-Codierverfahren als codiertes Datensignal codierbar und ein Trägersignal ist
mit dem codierten Datensignal gemäß einer Amplitudenmodulation modulierbar. Gemäß
dem Pulsweiten-Codierverfahren wird ein Datenbit "0" der zu übertragenden Daten mit
20 einer geringeren Anzahl an Trägersignalschwingungen und ein Datenbit "1" der zu
übertragenden Daten mit einer größeren Anzahl an Trägersignalschwingungen codiert. Die
Trägersignalschwingungen jedes Datenbits sind hierbei je durch eine Austastlücke in dem
codierten Datensignal voneinander getrennt.

Der bekannte Datenträger weist Empfangsmittel auf, die durch eine Antennenspule
25 gebildet sind. Ein von der Sendestation abgegebenes moduliertes Trägersignal ist von den
Empfangsmitteln empfangbar.

Der Datenträger weist weiters Demodulationsmittel zum Demodulieren des
empfangenen modulierten Trägersignals gemäß einer Amplitudendemodulation und zum
Abgeben des in dem modulierten Trägersignal enthaltenen codierten Datensignal auf.

30 Decodiermittel des bekannten Datenträgers ermitteln durch Zählen der zwischen zwei
Austastlücken des codierten Datensignals enthaltenen Trägersignalschwingungen, ob ein
Datenbit "0" oder ein Datenbit "1" in dem codierten Datensignal enthalten ist und

PHO 99.503 EP-P

- 2 -

decodieren hierbei das codierte Datensignal. Von den Decodiermitteln ermittelte Datenbit werden als empfangene Daten an Verarbeitungsmittel des Datenträgers zur weiteren Verarbeitung der empfangenen Daten abgegeben. Die Verarbeitungsmittel sind hierbei durch eine Steuereinheit, einen digitalen Komparator und einen Speicher gebildet.

- 5 Bei dem bekannten Datenträger hat sich nunmehr als Nachteil erwiesen, daß von dem Datenträger nur solche empfangenen codierten Datensignale decodierbar sind, die gemäß dem Pulsweiten-Codierverfahren codiert wurden. Hierdurch sind in empfangenen codierten Datensignalen enthaltene Daten, die in einer Sendestation gemäß einem anderen Codierverfahren codiert wurden, von den Decodiermitteln des bekannten Datenträgers
- 10 nicht decodierbar, weshalb solche Daten mit dem Datenträger nicht verarbeitbar sind.

- Als besonderer Nachteil hat sich weiters erwiesen, daß die Decodiermittel des bekannten Datenträgers derart ausgebildet sind, daß sie jedes empfangene codierte Datensignal gemäß dem Pulsweiten-Codierverfahren decodieren und daher falsche Daten von den Decodiermitteln abgeben werden, wenn ein empfangenes codiertes Datensignal
- 15 gemäß einem anderen als dem Pulsweiten-Codierverfahren codiert wurde. Solche falschen Daten können ein dramatisches Fehlverhalten des bekannten Datenträgers nach sich ziehen, was beispielsweise zur Folge haben kann, daß einer zum Eintritt in eine Sicherheitszone nicht berechtigten Person die Eingangstüre zu dieser Sicherheitszone geöffnet wird.

20

- Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, die vorstehend angeführten Schwierigkeiten zu beseitigen und einen verbesserten Datenträger entsprechend der eingangs im ersten Absatz angeführten Gattung zu schaffen. Diese Aufgabenstellung wird bei einem Datenträger entsprechend der eingangs im ersten Absatz angeführten Gattung
- 25 dadurch gelöst, daß die Decodiermittel zumindest eine erste Decodierstufe und eine zweite Decodierstufe aufweisen, wobei die erste Decodierstufe zum Decodieren eines gemäß einem ersten Codierverfahren codierten Datensignals und die zweite Decodierstufe zum Decodieren eines gemäß einem zweiten Codierverfahren codierten Datensignals ausgebildet ist.

- 30 Hierdurch ist der Vorteil erhalten, daß der Datenträger zum Decodieren von in einem empfangenen codierten Datensignal enthaltenen Daten ausgebildet ist, die gemäß dem ersten oder dem zweiten Codierverfahren codiert wurden. Bekannte Codierverfahren sind

PHO 99.503 EP-P

- 3 -

beispielsweise durch ein Manchester-Codiervverfahren, ein Pulsweiten-Codiervverfahren, ein Miller-Codiervverfahren, ein Return-To-Zero-Codiervverfahren, ein Frequenzumtastungs-Codiervverfahren (Frequency Shift Keying, FSK) oder ein Phasenumtastungs-Codiervverfahren (Phase Shift Keying, PSK) gebildet.

- 5 Hierdurch ist insbesondere der Vorteil erhalten, daß ein Datenträger in unterschiedlichen Anwendungsgebieten, wie beispielsweise bei Zutrittskontrollsystemen oder Mautsystemen, verwendbar ist, bei denen unterschiedliche Codiervverfahren üblich oder sogar standardisiert sein können. Hierbei ist beispielsweise ein „Approximity Standard“ (ISO 14 443) bekannt, gemäß dem bei einer Kommunikation mit einem
- 10 Datenträger des Typ A ein Miller-Codiervverfahren und bei einer Kommunikation mit einem Datenträger des Typ B ein No-Return-To-Zero-Codiervverfahren verwendet wird.

- Bei einer Datenträgereinrichtung gemäß Anspruch 1 hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Maßnahmen gemäß Anspruch 2 vorzusehen. Hierdurch ist der Vorteil erhalten, daß eine Entscheiderstufe des Datenträgers entscheidet, welche der von den zumindest zwei
- 15 Decodierstufen abgegebenen Daten für eine weitere Verarbeitung mit den Verarbeitungsmitteln verwendet werden sollen. Hierdurch ist vermieden, daß ein von einer Sendestation gemäß einem ersten Codiervverfahren codiertes Datensignal in einer der Decodierstufen des Datenträgers gemäß einem zweiten Codiervverfahren decodiert wird und von dieser Decodierstufe abgegebene falsche Daten in den Verarbeitungsmitteln verarbeitet
- 20 werden.

- Bei einer Datenträgereinrichtung gemäß Anspruch 2 hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Maßnahmen gemäß Anspruch 3 vorzusehen. Hierdurch ist der Vorteil erhalten, daß die Entscheiderstufe beispielsweise anhand von in den Decodierstufen ermittelten Fehlerraten-Informationen der von den Decodierstufen abgegebenen Daten - die aus einer in den
- 25 codierten Datensignalen enthaltenen Redundanz-Information ermittelbar ist und eine Entscheidungsunterstützungs-Information bildet - entscheiden kann, welche von einer Decodierstufe abgegebenen Daten die niedrigste Fehlerrate aufweisen. Die Decodierstufe, von der die Daten mit der niedrigsten Fehlerrate abgegeben werden, bildet hierbei die zum Decodieren des empfangenen codierten Datensignals geeignete Decodierstufe.

- 30 Bei einer Datenträgereinrichtung gemäß Anspruch 2 hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Maßnahmen gemäß Anspruch 4 vorzusehen. Hierdurch ist der Vorteil erhalten, daß dem Datenträger von einer Sendestation eine in dem modulierten Trägersignal enthaltene

PHO 99.503 EP-P

- 4 -

Decodierstufen-Befehlsinformation zuführbar ist, mit der die Decodierstufe des Datenträgers kennzeichenbar ist, die für die Decodierung eines in dem modulierten Trägersignal von der Sendestation nach der Decodierstufen-Befehlsinformation gesendeten codierten Datensignals vorgesehen ist. Somit ist von einer mit dem Datenträger

- 5 kommunizierenden Sendestation die jeweils zum Decodieren des von der Sendeanstalt in dem modulierten Trägersignal enthaltenen codierten Datensignals geeignete Decodierstufe vorgebbar.

Bei einer Datenträgereinrichtung gemäß Anspruch 1 hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Maßnahmen gemäß Anspruch 5 vorzusehen. Hierdurch ist der Vorteil erhalten, daß von
10 dem Datenträger empfangene Daten nicht verloren gehen, die vor einer Entscheidung empfangen wurden, welche Decodierstufe zum Decodieren eines empfangenen codierten Datensignals geeignet ist.

Bei einer Datenträgereinrichtung gemäß Anspruch 2 hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Maßnahmen gemäß Anspruch 6 vorzusehen. Hierdurch werden von der
15 Entscheiderstufe am Beginn jeder Kommunikation mit einer Sendestation, von der noch nicht bekannt ist, welches Codierv Verfahren zur Codierung der zu übertragenden Daten verwendet wird, die Daten der ersten Decodierstufe an die Verarbeitungsmittel abgegeben, die ein empfangenes codiertes Datensignal gemäß einem vorzugsweise von Sendestationen verwendeten Codierv Verfahren decodiert. Somit ist bei Datenträgern ohne Speicherstufe der
20 Vorteil erhalten, daß die meisten von dem Datenträger empfangenen Daten nicht verloren gehen, die vor einer Entscheidung empfangen wurden, welche Decodierstufe zum Decodieren eines empfangenen codierten Datensignals geeignet ist.

Bei einer Datenträgereinrichtung gemäß Anspruch 1 hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Maßnahmen gemäß Anspruch 7 vorzusehen. Hierdurch ist der Vorteil erhalten, daß der
25 Datenträger auch zum Senden eines in einem modulierten Trägersignal enthaltenen codierten Datensignals ausgebildet ist, das Daten enthält, die entsprechend einem von zumindest zwei unterschiedlichen Codierv Verfahren codiert wurden.

- 30 Die Erfindung wird im Folgenden anhand von zwei in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen weiter beschrieben, auf die die Erfindung aber nicht beschränkt ist.

Die Figur 1 zeigt schematisch in Form eines Blockschaltbildes eine Smart Card, gemäß

PHO 99.503 EP-P

- 5 -

einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung, die zum kontaktfreien Austausch von Daten mit einer Basisstation ausgebildet ist, wobei die Smart Card zwei Decodierstufen zum Decodieren empfangener gemäß einem Return-To-Zero-Codiervorgahren oder einem Miller-Codiervorgahren codierter Datensignale aufweist.

- 5 Die Figur 2 zeigt einen Signalverlauf eines gemäß einem Manchester-Codiervorgahren codierten Datensignals, das in einem von der Smart Card empfangenen modulierten Trägersignal enthalten sein kann.

Die Figur 3 zeigt einen Signalverlauf eines gemäß einem Pulsweiten-Codiervorgahren codierten Datensignals, das in einem von der Smart Card empfangenen modulierten

- 10 Trägersignal enthalten sein kann.

Die Figur 4 zeigt einen Signalverlauf eines gemäß dem Miller-Codiervorgahren codierten Datensignals, das in einem von der Smart Card empfangenen modulierten Trägersignal enthalten sein kann.

Die Figur 5 zeigt einen Signalverlauf eines gemäß dem Return-To-Zero-

- 15 Codiervorgahren codierten Datensignals, das in einem von der Smart Card empfangenen modulierten Trägersignal enthalten sein kann.

Die Figur 6 zeigt einen Signalverlauf eines gemäß einem Frequenzumtastungs-Codiervorgahren codierten Datensignals, das in einem von der Smart Card empfangenen modulierten Trägersignal enthalten sein kann.

- 20 Die Figur 7 zeigt einen Signalverlauf eines gemäß einem Phasenumtastungs-Codiervorgahren codierten Datensignals, das in einem von der Smart Card empfangenen modulierten Trägersignal enthalten sein kann.

Die Figur 8 zeigt einen Signalverlauf eines von der Smart Card empfangbaren modulierten Trägersignals, in dem ein gemäß dem Return-To-Zero-Codiervorgahren

- 25 codiertes Datensignal enthalten ist.

Die Figur 9 zeigt einen Signalverlauf des in dem modulierten Trägersignal gemäß Figur 8 enthaltenen codierten Datensignals, das den beiden Decodierstufen der Smart Card zugeführt wird, welche beiden Decodierstufen hierauf in der Figur 9 dargestellte erste und zweite Daten abgeben.

- 30 Die Figur 10 zeigt schematisch in Form eines Blockschaltbildes eine Smart Card, gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung, die zum kontaktfreien Austausch von Daten mit einer Basisstation ausgebildet ist, wobei ein von der Smart Card

PHO 99.503 EP-P

- 6 -

in einem modulierten Trägersignal empfangenes codiertes Datensignal vor einer Decodierung mit den zwei Decodierstufen in einer Speicherstufe zwischengespeichert wird.

5

Eine Figur 1 zeigt schematisch in Form eines Blockschaltbildes eine Smart Card 1, die einen Datenträger gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung bildet und die zum kontaktfreien Austausch von Daten mit einer Basisstation 2 ausgebildet ist. Die Basisstation 2 bildet einen Fahrgeldautomaten, der ein in der Smart Card 1 als Guthaben-
10 Daten gespeichertes Guthaben des Benutzers der Smart Card 1 um einen Geldbetrag von "9" Euro reduzieren soll. Hierfür weist die Basisstation 2 Datenverarbeitungsmittel 3 auf, in denen den Geldbetrag von "9" Euro repräsentierende Abbuchungs-Daten AD als Bitfolge "1001" gespeichert sind.

Die Datenverarbeitungsmittel 3 sind weiters zum Erzeugen einer Redundanz-
15 Information RD ausgebildet, anhand der in der Smart Card 1 Fehler in empfangenen Abbuchungs-Daten AD erkennbar sind, die bei der Übertragung der Abbuchungs-Daten AD von der Basisstation 2 an die Smart Card 1 aufgetreten sind. Die Datenverarbeitungsmittel 3 sind zum Erzeugen der Redundanz-Information RD durch Ermitteln einer Quersumme der Bitfolge "1001" der Abbuchungs-Daten AD ausgebildet.
20 Hierbei werden Redundanz-Daten RD als Redundanz-Information ermittelt, die bei der Bitfolge "1001" der Abbuchungs-Daten AD den Wert "2" aufweisen und der Bitfolge "10" entsprechen.

An die Smart Card 1 zu übertragende Übertragungs-Daten ÜD werden von den Datenverarbeitungsmitteln 3 durch ein Aneinanderreihen der Bitfolgen der Abbuchungs-
25 Daten AD und der Redundanz-Daten RD gebildet. Die Übertragungs-Daten ÜD sind bei einer Bitfolge "1001" der Abbuchungs-Daten AD und bei einer Bitfolge "10" der Redundanz-Daten RD durch die Bitfolge "100110" gebildet. Die vorstehend beschriebene Ermittlung von Übertragungs-Daten ÜD ist bei bekannten Smart Card allgemein üblich, wobei Abbuchungs-Daten AD beispielsweise durch eine Bitfolge von 64 Bit und
30 Redundanz-Daten RD durch eine Bitfolge von 16 Bit gebildet sein können.

In einer Figur 2, einer Figur 3, einer Figur 4, einer Figur 5, einer Figur 6 und einer Figur 7 sind Signalverläufe codierter Datensignale DS1 dargestellt, in denen die Bitfolge

PHO 99.503 EP-P

- 7 -

- “100110” der Übertragungs-Daten ÜD gemäß sechs unterschiedlichen bekannten Codierv Verfahren codiert wurde. Hierbei wurde zum Erhalt des in der Figur 2 dargestellten Signalverlaufes des codierten Datensignals DS1(MA) ein Manchester-Codierv Verfahren, zum Erhalt des in der Figur 3 dargestellten Signalverlaufes des codierten Datensignals
- 5 DS1(PW) ein Pulsweiten-Codierv Verfahren, zum Erhalt des in der Figur 4 dargestellten Signalverlaufes des codierten Datensignals DS1(MI) ein Miller-Codierv Verfahren, zum Erhalt des in der Figur 5 dargestellten Signalverlaufes des codierten Datensignals DS1(RTZ) ein Return-To-Zero-Codierv Verfahren, zum Erhalt des in der Figur 6 dargestellten Signalverlaufes des codierten Datensignals DS1(FSK) ein
- 10 Frequenzumtastungs-Codierv Verfahren (Frequency Shift Keying, FSK) und zum Erhalt des in der Figur 7 dargestellten Signalverlaufes des codierten Datensignals DS1(PSK) ein Phasenumtastungs-Codierv Verfahren (Phase Shift Keying, PSK) verwendet. Dem Fachmann sind eine Vielzahl weiterer Codierv Verfahren bekannt.

- Die Datenverarbeitungsmittel 3 der Basisstation 2 weisen weiters Codiermittel zum
- 15 Codieren von Bitfolgen von Übertragungs-Daten ÜD - wie beispielsweise der Bitfolge “100110” - gemäß dem Return-To-Zero-Codierv Verfahren auf. Von den Codiermitteln der Datenverarbeitungsmittel 3 ist der in der Figur 5 dargestellte Signalverlauf des codierten Datensignals DS1(RTZ) der Bitfolge „100110“ abgebbbar.

- Die Datenverarbeitungsmittel 3 der Basisstation 2 weisen weiters Modulationsmittel
- 20 zum Modulieren eines von den Codiermitteln der Datenverarbeitungsmittel 3 abgegebenen codierten Datensignals DS1(RTZ) gemäß einer Amplitudenmodulation auf. Hierbei wird ein Trägersignal TS mit einer Trägerfrequenz von 13,56 MHz und einer Periodendauer T(TS) mit einem von den Codiermitteln abgegebenen codierten Datensignal DS1(RTZ) moduliert, wobei der Modulationsgrad mit 100% festgelegt ist.

- 25 In einer Figur 8 ist ein von den Modulationsmitteln abgebbares modulierte Trägersignal MTS dargestellt, das während Zeitabschnitten TA, in denen das in dem modulierten Trägersignal MTS enthaltene codierte Datensignal DS1(RTZ) einen hohen Amplitudenwert aufweist, durch das Trägersignal TS gebildet ist. Während weiterer Zeitabschnitte TB, in denen das in dem modulierten Trägersignal MTS enthaltene codierte
- 30 Datensignal DS1(RTZ) einen niedrigen Amplitudenwert aufweist, sind in dem modulierten Trägersignal MTS keine Trägersignalschwingungen des Trägersignals TS enthalten.

Die Basisstation 2 weist weiters Sende- und Empfangsmittel 4 auf, an die ein in den

PHO 99.503 EP-P

- 8 -

Datenverarbeitungsmitteln 3 erzeugtes modulierte Trägersignal MTS abgebar ist. Die Sende- und Empfangsmittel 4 sind zum Senden eines von den Datenverarbeitungsmitteln 3 an sie abgegebenen modulierten Trägersignals MTS in einem elektromagnetischen Wechselfeld ausgebildet. Die Sende- und Empfangsmittel 4 sind weiters zum Empfangen eines in einem elektromagnetischen Wechselfeld enthaltenen modulierten Trägersignals MTS und zum Abgeben eines empfangenen modulierten Trägersignals MTS an die Datenverarbeitungsmittel 4 zur weiteren Verarbeitung von in dem modulierten Trägersignal MTS enthaltenen Daten ausgebildet.

Die Smart Card 1 weist Sende- und Empfangsmittel 5 auf, die in einer Sendebetriebsart der Smart Card 1 zum Senden und in einer Empfangsbetriebsart der Smart Card 1 zum Empfangen eines modulierten Trägersignals MTS ausgebildet sind, das ein gemäß einem Codiervorgahren codiertes Datensignal DS1 enthält. Ein von den Sende- und Empfangsmitteln 5 empfangenes modulierte Trägersignal MTS ist an einem Anschluß 6 der Sende- und Empfangsmittel 5 abgebar.

Eine Energieversorgungsstufe 7 der Smart Card 1 ist an den Anschluß 6 der Sende- und Empfangsmittel 5 angeschlossen. Der Energieversorgungsstufe 7 ist ein empfangenes modulierte Trägersignal MTS zuführbar. Die Energieversorgungsstufe 7 ist durch das Gleichrichten eines ihr zugeführten modulierten Trägersignals MTS zum Erzeugen einer Betriebsspannung ausgebildet. Eine von der Energieversorgungsstufe 7 erzeugte Betriebsspannung ist, auf in der Figur 1 nicht näher dargestellte Weise, an weitere Stufen der Smart Card 1 abgebar.

Eine Taktableitstufe 8 der Smart Card 1 ist ebenfalls an den Anschluß 6 der Sende- und Empfangsmittel 5 angeschlossen. Der Taktableitstufe 8 ist ein empfangenes modulierte Trägersignal MTS zuführbar. Die Taktableitstufe 8 ist zum Ableiten des Taktes eines empfangenen modulierten Trägersignals TS und zum Abgeben eines abgeleiteten Trägersignals TS ausgebildet.

Die Smart Card 1 weist Demodulationsmittel 9 zum Demodulieren eines empfangenen modulierten Trägersignals MTS und zum Abgeben eines in dem modulierten Trägersignal MTS enthaltenen codierten Datensignals DS1 auf. Die Demodulationsmittel 9 sind an den Anschluß 6 der Sende- und Empfangsmittel 5 angeschlossen und zum Demodulieren eines empfangenen modulierten Trägersignals MTS gemäß einer Amplitudendemodulation ausgebildet. Hierfür ist ein von der Taktableitstufe 8 abgeleitetes Trägersignal TS an die

PHO 99.503 EP-P

- 9 -

Demodulationsmittel 9 abgebar. Ein in einem empfangenen modulierten Trägersignal MTS enthaltenes codiertes Datensignal DS1 ist von den Demodulationsmitteln 9 abgebar.

Die Smart Card 1 weist Decodiermittel 10 auf, die zum Decodieren eines von den Demodulationsmitteln 9 abgegebenen codierten Datensignals DS1 und zum Abgeben von
5 in dem codierten Datensignal DS1 enthaltenen Daten D ausgebildet sind.

Die Smart Card 1 weist weiters Datenverarbeitungsmittel 11 auf, die zum Verarbeiten der von den Decodiermitteln 10 abgegebenen Daten ausgebildet sind. Die Datenverarbeitungsmittel 11 weisen hierfür einen in der Figur 1 nicht dargestellten Mikroprozessor und in der Figur 1 nicht dargestellte Speichermittel auf. In den
10 Speichermitteln der Datenverarbeitungsmittel 11 sind vorstehend erwähnte Guthaben-Daten des dem Benutzer der Smart Card 1 gutgeschriebenen Geldbetrages gespeichert. Den Datenverarbeitungsmitteln 11 ist zur Verarbeitung von Daten das von der Taktbleitstufe 8 abgeleitete Trägersignal TS zuführbar.

Die Decodiermittel 10 der Smart Card 1 weisen nunmehr eine erste Decodierstufe 12
15 und eine zweite Decodierstufe 13 auf, wobei die erste Decodierstufe 12 zum Decodieren eines gemäß dem Return-To-Zero-Codiervorgang codierten Datensignals DS1(RTZ) und die zweite Decodierstufe 13 zum Decodieren eines gemäß dem Miller-Codiervorgang codierten Datensignals DS1(MI) ausgebildet ist.

Hierdurch ist der Vorteil erhalten, daß die Decodiermittel 10 der Smart Card 1 zum
20 Decodieren eines empfangenen codierten Datensignals DS1 ausgebildet sind, das in der Basisstation 2 gemäß dem Return-To-Zero-Codiervorgang oder in einer weiteren Basisstation gemäß dem Miller-Codiervorgang codiert wurde. Hierdurch ist die Smart Card 1 in einer Vielzahl von Anwendungsgebieten, wie beispielsweise Zutrittskontrollsystemen oder Mautsystemen, verwendbar, bei denen das Return-To-Zero-Codiervorgang oder das Miller-Codiervorgang üblich beziehungsweise sogar
25 standardisiert ist. Hierbei sind vorteilhafterweise Datenträger des Typ A und des Typ B gemäß einem „Approximity Standard“ (ISO 14 443) in der Smart Card 1 realisierbar.

Der ersten Decodierstufe 12 und der zweiten Decodierstufe 13 ist ein von den Demodulationsmitteln 9 abgegebenes codiertes Datensignal DS1 zuführbar, das die von der
30 Basisstation 2 an die Smart Card 1 zu übertragenden Übertragungs-Daten ÜD enthält. Die erste Decodierstufe 12 ist nach abgeschlossenem Decodiervorgang in der ersten Decodierstufe 12 zum Abgeben erster Daten D1 ausgebildet. Die zweite Decodierstufe 13

PHO 99.503 EP-P

- 10 -

ist nach abgeschlossenem Decodiervorgang in der zweiten Decodierstufe 13 zum Abgeben zweiter Daten D2 ausgebildet.

Es kann erwähnt werden, daß es mehrere Einflußfaktoren bei einer Übertragung von Übertragungs-Daten ÜD von einer Basisstation an die Smart Card 1 gibt, die bewirken können, daß von den Decodiermitteln 10 der Smart Card 1 abgegebene Daten nicht mit den von der Basisstation übertragenen Übertragungs-Daten ÜD übereinstimmen. Ein Einflußfaktor ist gegeben, wenn die Codiermittel einer Basisstation die Übertragungs-Daten ÜD gemäß einem Codiervorgang codieren und die Decodiermittel 10 der Smart Card 1 das empfangene codierte Datensignal DS1 gemäß einem anderen Codiervorgang decodieren. Ein weiterer Einflußfaktor ist gegeben, wenn dem modulierten Trägersignal MTS bei der Übertragung in dem elektromagnetischen Wechselfeld ein Rauschsignal überlagert wird, das bei der Demodulation mit den Demodulationsmitteln 9 und/oder bei der Decodierung mit den Decodiermitteln 10 zu Fehlern in den von den Decodiermitteln 10 abgegebenen Daten führt.

Die erste Decodierstufe 12 wertet nunmehr die in den ersten Daten D1 enthaltenen Redundanz-Daten RD aus, um zu prüfen, ob die empfangenen ersten Daten D1 mit den von der Basisstation 2 übertragenen Übertragungs-Daten ÜD übereinstimmen. Das Auswerten der in den ersten Daten D1 enthaltenen Redundanz-Daten RD erfolgt hierbei entsprechend dem Erzeugen der Redundanz-Daten RD in der Basisstation 2. Hierfür berechnet die erste Decodierstufe 12 die Quersumme der in den ersten Daten D1 enthaltenen den Abbuchungs-Daten AD entsprechenden Bitfolge. Das Ergebnis dieser Berechnung wird mit den in den ersten Daten D1 enthaltenen Redundanz-Daten RD verglichen.

Wenn bei diesem Vergleich eine Übereinstimmung festgestellt wird, dann ist davon auszugehen, daß die von der ersten Decodierstufe 12 ermittelten ersten Daten D1 mit den von der Basisstation 2 an die Smart Card 1 übertragenen Übertragungs-Daten ÜD übereinstimmen. In diesem Fall ist eine positive erste Entscheidungsunterstützungs-Information EUI1 von den ersten Decodiermitteln 12 abgebar. Eine Entscheidungsunterstützungs-Information EUI unterstützt einen Entscheidungsvorgang, bei dem entschieden wird, ob die ersten Daten D1 oder die zweiten Daten D2 zur weiteren Verarbeitung von den Decodiermitteln 10 an die Datenverarbeitungsmittel 11 abgegeben werden sollen.

Wenn im gegenteiligen Fall bei vorstehend angeführtem Vergleich keine

PHO 99.503 EP-P

- 11 -

Übereinstimmung festgestellt wird, dann ist davon auszugehen, daß die von der ersten Decodierstufe 12 ermittelten ersten Daten D1 nicht mit den von der Basisstation 2 an die Smart Card 1 übertragenen Übertragungs-Daten ÜD übereinstimmen. In diesem Fall ist eine negative erste Entscheidungsunterstützungs-Information EUI1 von den ersten

5 Decodiermitteln 12 abgebar.

Von der zweiten Decodierstufe 13 ist eine zweite Entscheidungsunterstützungs-Information EUI2 abgebar, die entsprechend vorstehend erläuteter Ermittlung der ersten Entscheidungsunterstützungs-Information EUI1 ermittelt wird, wobei allerdings in den zweiten Daten D2 enthaltene Abbuchungs-Daten AD und Redundanz-Daten RD

10 ausgewertet werden.

Die Decodiermittel 10 der Smart Card 1 weisen nunmehr eine Entscheiderstufe 14 auf, die zum Entscheiden ausgebildet ist, welche der Decodierstufen 12 oder 13 zum Decodieren eines empfangenen codierten Datensignals DS1 geeignet ist. Hierfür ist die von der ersten Decodierstufe 12 ermittelte erste Entscheidungsunterstützungs-Information EUI1 und die von der zweiten Decodierstufe 13 ermittelte zweite Entscheidungsunterstützungs-Information EUI2 an die Entscheiderstufe 14 abgebar.

Die Entscheiderstufe 14 ist durch Auswerten der ihr zugeführten Entscheidungsunterstützungs-Informationen EUI1 und EUI2 zum Entscheiden ausgebildet, welche der Decodierstufen 12 oder 13 zum Decodieren des empfangenen codierten Datensignals DS1 geeignet ist. Hierbei entscheidet die Entscheiderstufe 14, daß die erste Decodierstufe 12 zum Decodieren des empfangenen codierten Datensignals DS1 geeignet ist, wenn an sie eine positive erste Entscheidungsunterstützungs-Information EUI1 abgegeben wird. Entsprechend entscheidet die Entscheiderstufe 14, daß die zweite Decodierstufe 13 zum Decodieren des empfangenen codierten Datensignals DS1 geeignet ist, wenn an sie eine positive zweite Entscheidungsunterstützungs-Information EUI2 abgegeben wird. Sollten sowohl von der ersten Decodierstufe 12 als auch von der zweiten Decodierstufe 13 positive Entscheidungsunterstützungs-Informationen EUI1 und EUI2 oder negative Entscheidungsunterstützungs-Informationen EUI1 und EUI2 abgegeben werden, dann ist die Entscheiderstufe 14 zum Durchführen weiterer Untersuchungen ausgebildet, um zu entscheiden, welche der Decodierstufen 12 oder 13 zum Decodieren des empfangenen codierten Datensignals DS1 ausgebildet ist. Beispielsweise kann in so einem Fall von der Smart Card 1 eine Aufforderungsinformation an die Basisstation 2 übertragen

PHO 99.503 EP-P

- 12 -

werden, worauf die Basisstation 2 die zuvor übertragenen Übertragungs-Daten ÜD erneut sendet.

Von der Entscheiderstufe 14 ist eine Entscheidungs-Information EI an die Datenverarbeitungsmittel 11 abgebar, die die Decodierstufe 12 oder 13 kennzeichnet, die zum Decodieren des empfangenen codierten Datensignals DS1 geeignete ist. Die Datenverarbeitungsmittel 11 sind entsprechend der an sie abgegebenen Entscheidungs-Information EI zum Verarbeiten der ersten Daten D1 oder der zweiten Daten D2 ausgebildet.

Die Decodiermittel 10 der Smart Card 1 weisen weiters eine Speicherstufe 15 auf, in der von der ersten Decodierstufe 12 abgegebene erste Daten D1 und von der zweiten Decodierstufe 13 abgegebene zweite Daten D2 speicherbar sind. Die Datenverarbeitungsmittel 11 sind mit der Speicherstufe 15 verbunden um ein Auslesen ersten Daten D1 oder zweiter Daten D2 nach dem Vorliegen einer Entscheidungs-Information EI von der Entscheiderstufe 14 zu ermöglichen.

Durch das Vorsehen der Speicherstufe 15 in der Smart Card 1 ist der Vorteil erhalten, daß von den Decodierstufen 12 und 13 abgegebene Daten D1 und D2 vorerst zwischengespeichert werden und nach einem Vorliegen einer Entscheidungs-Information EI der Entscheiderstufe 14 von den Datenverarbeitungsmitteln 11 aus der Speicherstufe 15 auslesbar sind. Somit gehen auch vor dem Vorliegen einer Entscheidungs-Information EI empfangene und decodierte Daten D1 und D2 nicht verloren.

Im Folgenden ist nunmehr anhand eines ersten Beispiels die Arbeitsweise der Smart Card 1 beim Empfang eines modulierten Trägersignals MTS erläutert. Entsprechend dem ersten Beispiel wird von der Basisstation 2 das in der Figur 8 dargestellte modulierte Trägersignal MTS gesendet, das das in der Figur 5 dargestellte gemäß dem Return-To-Zero-Codiervverfahren codierte Datensignal DS1(RTZ) mit der Bitfolge „100110“ der Übertragungs-Daten ÜD enthält.

Das modulierte Trägersignal MTS wird von den Sende- und Empfangsmitteln 5 empfangen und an die Demodulationsmittel 9 abgegeben. In den Demodulationsmitteln 9 wird eine Amplitudendemodulation des in der Figur 8 dargestellten modulierten Trägersignals MTS durchgeführt.

In einer Figur 9 ist ein Signalverlauf eines von den Demodulationsmitteln 9 abgegebenen codierten Datensignals DS1 dargestellt. Da der Smart Card 1 zu diesem

PHO 99.503 EP-P

- 13 -

Zeitpunkt keine Informationen vorliegen, mit welchem Codierverfahren das von den Demodulationsmitteln 9 abgegebene codierte Datensignal DS1 codiert wurde, wird das codierte Datensignal DS1 an die erste Decodierstufe 12 und die zweite Decodierstufe 13 abgegeben.

- 5 In der ersten Decodierstufe 12 wird das an sie abgegebene codierte Datensignal DS1 gemäß dem Return-To-Zero-Codierverfahren decodiert und die in der Figur 9 dargestellte Bitfolge „100110“ als erste Daten D1 ermittelt. Die ersten Daten D1 werden zur Speicherung an die Speicherstufe 15 abgegeben.

- Die ersten Decodiermittel 12 ermitteln nun aus den ersten Daten D1 die Bitfolge
10 „1001“, die aufgrund ihrer Position in der Bitfolge „100110“ der ersten Daten D1 der Bitfolge der Abbuchungs-Daten AD entspricht. Um zu prüfen, ob diese Abbuchungs-Daten AD mit den von der Basisstation 2 übermittelten Abbuchungs-Daten AD übereinstimmen berechnen die ersten Decodiermittel 12 die Quersumme der Bitfolge „1001“ mit dem Wert „2“. Dieser Wert „2“, der Quersumme der in den ersten Daten D1 enthaltenen
15 Abbuchungs-Daten AD, wird nunmehr mit den in den ersten Daten D1 enthaltenen Referenz-Daten RD mit der Bitfolge „10“ verglichen, die ebenfalls den Wert „2“ aufweisen. Da der Wert der Quersumme der Abbuchungs-Daten AD mit dem Wert der Referenz-Daten RD der ersten Daten D1 übereinstimmt, gibt die erste Decodierstufe 12 eine positive erste Entscheidungsunterstützungs-Information EU11 an die Entscheiderstufe
20 14 ab.

- In der zweiten Decodierstufe 13 wird das an sie abgegebene codierte Datensignal DS1 gemäß dem Miller-Codierverfahren decodiert. Da gemäß dem Miller-Codierverfahren bei zwei in einer Bitfolge aufeinanderfolgenden Bit „0“ bei dem zweiten Bit „0“ ein – wie in der Figur 4 dargestellter – Zeitabschnitt TB erwartet wird, bei dem der Signalverlauf des
25 codierten Datensignals DS1(MI) einen niedrigen Amplitudenwert aufweist, kann die zweite Decodierstufe 13 das dritte Bit nicht decodieren, weshalb ein „?“ in der in der Figur 9 dargestellten Bitfolge „10?110“ der zweiten Daten D2 eingetragen ist. Die zweiten Daten D2 werden zur Speicherung an die Speicherstufe 15 abgegeben.

- Die zweiten Decodiermittel 12 ermitteln nun aus den zweiten Daten D2 die Bitfolge
30 „10?1“, die aufgrund ihrer Position in der Bitfolge „10?110“ der zweiten Daten D2 der Bitfolge der Abbuchungs-Daten AD entspricht. Da ein Bit der Abbuchungs-Daten AD nicht zuverlässig decodiert werden konnte geben die zweiten Decodiermittel 13 eine

PHO 99.503 EP-P

- 14 -

negative zweite Entscheidungsunterstützungs-Information EUI2 an die Entscheiderstufe 14 ab.

Die Entscheiderstufe 14 gibt nunmehr aufgrund der ihr vorliegenden positiven ersten Entscheidungsunterstützungs-Information EUI1 und der negativen zweiten

- 5 Entscheidungsunterstützungs-Information EUI2 eine die erste Decodierstufe 12 kennzeichnende Entscheidungs-Information EI an die Datenverarbeitungsmittel 11 ab.

Die Datenverarbeitungsmittel 11 lesen hierauf die in der Speicherstufe 15 gespeicherten ersten Daten D1 aus und ermitteln die in den ersten Daten D1 enthaltenen Abbuchungs-Daten AD mit der Bitfolge „1001“, die dem Wert „9“ entsprechen. Die

- 10 Datenverarbeitungsmittel 11 subtrahieren hierauf den Wert „9“ der Abbuchungs-Daten AD von den in den Datenverarbeitungsmitteln 11 gespeicherten Guthaben-Daten und speichern den berechneten Wert als Guthaben-Daten erneut in den Datenverarbeitungsmitteln 11, womit der Fahrpreis von „9“ Euro von dem Guthaben des Benutzers der Smart Card 1 abgebucht wurde.

- 15 Hierdurch ist der Vorteil erhalten, daß von der Basisstation 2 gemäß dem Return-To-Zero-Codiervorgang codierte Übertragungs-Daten ÜD sowie auch von einer weiteren Basisstation gemäß dem Miller-Codiervorgang codierte Übertragungs-Daten ÜD mit den Decodiermitteln 10 der Smart Card 1 decodierbar und somit von der Smart Card 1 verarbeitbar sind. Die Smart Card 1 ist daher in einer Vielzahl von Anwendungsgebieten
- 20 einsetzbar.

- Im Folgenden ist nunmehr anhand eines zweiten Beispiels die Arbeitsweise der Smart Card 1 beim Empfang eines modulierten Trägersignals MTS erläutert. Die Smart Card 1 ist weiters zum Empfangen eines modulierten Trägersignals MTS ausgebildet, in dem ein eine Decodierstufen-Befehlsinformation BI aufweisendes codiertes Datensignal DS1 enthalten
- 25 ist. Eine Decodierstufen-Befehlsinformation BI kann hierbei durch eine spezielle Bitfolge - wie beispielsweise „1111“ - der Abbuchungs-Daten AD gebildet sein. Diese Abbuchungs-Daten AD mit der Bitfolge „1111“ sind entsprechend dem vorstehen erläuterten ersten Beispiel von der Basisstation 2 an die Smart Card 1 übertragbar und werden letztendlich von den Datenverarbeitungsmitteln 11 zur weiteren Verarbeitung der Abbuchungs-Daten
- 30 AD aus der Speicherstufe 15 ausgelesen.

Die Datenverarbeitungsmittel 11 sind beim Auftreten der Bitfolge „1111“ als Abbuchungs-Daten AD zum Abgeben einer Decodierstufen-Befehlsinformation BI an die

PHO 99.503 EP-P

- 15 -

Entscheiderstufe 14 ausgebildet. Die Entscheiderstufe 14 ist nunmehr durch Auswerten der ihr zugeführten Decodierstufen-Befehlsinformation BI zum Entscheiden ausgebildet, welche der Decodierstufen 12 oder 13 zum Decodieren eines nachfolgend empfangbaren codierten Datensignals DS1 vorgesehen ist. Eine entsprechende Entscheidungs-Information EI ist von der Entscheiderstufe 14 an die Datenverarbeitungsmittel 11 abgebar.

Hierdurch ist der Vorteil erhalten, daß der Smart Card 1 von der Basisstation 2 eine in dem modulierten Trägersignal MTS enthaltene Decodierstufen-Befehlsinformation BI zuführbar ist, mit der die Decodierstufe 12 oder 13 kennzeichenbar ist, die zur Decodierung eines in dem modulierten Trägersignal MTS von der Basisstation 2 nach dem Übertragen der Decodierstufen-Befehlsinformation BI übertragenen codierten Datensignals DS1 vorgesehen ist. Somit ist von der Basisstation 2 der Smart Card 1 die Decodierstufe 12 oder 13 der Smart Card 1 vorgebar, die zum Decodieren des codierten Datensignals DS1 geeignet sein wird.

Die Smart Card 1 weist nunmehr Codiermittel 16 zum Abgeben eines codierten Datensignals DS2 auf, die eine erste Codierstufe 17 und eine zweite Codierstufe 18 enthalten. Von den Datenverarbeitungsmitteln 11 sind in der Sendebetriebsart der Smart Card 1 an die Basisstation 2 zu übertragende dritte Daten D3 an die erste Codierstufe 17 oder an die zweite Codierstufe 18 abgebar. Die erste Codierstufe 17 ist zum Codieren von an sie abgegebenen dritten Daten D3 gemäß dem Frequenzumtastungs-Codierverfahren und zum Abgeben eines codierten Datensignals DS2 ausgebildet. Die zweite Codierstufe 18 ist zum Codieren von an sie abgegebene dritten Daten D3 gemäß dem Phasenumtastungs-Codierverfahren und zum Abgeben eines die dritten Daten D3 enthaltenden codierten Datensignals DS2 ausgebildet.

Die Smart Card 1 weist weiters Modulationsmittel 19 auf, die zum Modulieren des von den Codiermitteln 16 abgegebenen codierten Datensignals DS2 und zum Abgeben eines modulierten Trägersignals MTS ausgebildet sind. Die Modulationsmittel 19 sind hierbei zum Modulieren des an sie abgegebenen codierten Datensignals DS2 gemäß einer Belastungsmodulation ausgebildet, die seit langem bekannt ist.

Ein von den Modulationsmitteln 19 abgegebenes moduliertes Trägersignals MTS ist an den Anschluß 6 der Sende- und Empfangsmittel 5 der Smart Card 1 abgebar und mit diesen an die Basisstation 2 oder eine weitere in der Figur 1 nicht dargestellte Basisstation sendbar.

PHO 99.503 EP-P

- 16 -

Hierdurch ist der Vorteil erhalten, daß die Smart Card 1 auch zum Senden eines in einem modulierten Trägersignal MTS enthaltenen codierten Datensignals DS2 ausgebildet ist, daß dritte Daten D3 enthält, die entsprechend dem Frequenzumtastungs-Codiervorgang oder dem Phasenumtastungs-Codiervorgang codiert wurden. Hierdurch ist die Smart Card 1 in einer Vielzahl von Anwendungsgebieten verwendbar, bei denen ein Kommunizieren mit einer Basisstation unter Verwendung nur einer der vorstehend erwähnten Codiervorgänge möglich ist.

Eine Figur 10 zeigt schematisch in Form eines Blockschaltbildes einer Basisstation 2 und einer Smart Card 1, die einen Datenträger gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung bildet. Die Smart Card 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung entspricht hierbei der Smart Card 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei Stufen von Decodiermitteln 20 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel den Stufen der Decodiermittel 10 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung entsprechen. Die Decodiermittel 20 weisen jedoch eine Speicherstufe 15 auf, in der ein empfangenes codiertes Datensignal DS1 vor der Decodierung durch die erste Decodierstufe 12 und die zweite Decodierstufe 13 speicherbar ist.

Hierdurch ist der Vorteil erhalten, daß von der Smart Card 1 empfangene Daten nicht verlorengehen, die vor einer Entscheidung empfangen wurden, welche Decodierstufe 12 oder 13 zum Decodieren eines empfangenen codierten Datensignals DS1 geeignet ist.

Es kann erwähnt werden, daß in einem erfindungsgemäßen Datenträger Speichermittel zum Speichern eines empfangenen codierten Datensignals oder zum Speichern von den Decodierstufen abgegebener Daten nicht vorgesehen sein müssen. Bei einem solchen Datenträger hat es sich jedoch als vorteilhaft erwiesen, daß bevor von der Entscheiderstufe entscheidbar ist, welche der Decodierstufen zum Decodieren eines empfangenen codierten Datensignals DS1 geeignet ist, von der ersten Decodierstufe abgegebene Daten D1 zur weiteren Verarbeitung an die Datenverarbeitungsmittel abgegeben werden.

Wenn hierbei die erste Decodierstufe zum Decodieren eines codierten Datensignals gemäß einem Codiervorgang ausgebildet ist, gemäß dem eine Basisstation Übertragungsdaten ÜD üblicherweise codiert, dann werden - auch vor einem Vorliegen einer Entscheidungs-Information EI der Entscheiderstufe - empfangene Daten eines codierten Datensignals DS1 meistens bereits richtig decodiert, was einen großen Vorteil darstellt.

Es kann erwähnt werden, daß Decodiermittel eines erfindungsgemäßen Datenträgers

PHO 99.503 EP-P

- 17 -

auch drei, fünf, zehn oder noch mehr Decodierstufen aufweisen können, die ein empfangenes codiertes Datensignal je entsprechend einem anderen Codierverfahren decodieren. Hierdurch ist der Vorteil erhalten, daß gemäß einer Vielzahl unterschiedlicher Codierverfahren codierte Datensignale in dem Datenträger decodierbar und in den

5 codierten Datensignalen enthaltene Daten verarbeitbar sind.

Es kann erwähnt werden, daß Codiermittel eines erfindungsgemäßen Datenträgers auch drei, fünf, zehn oder noch mehr Codierstufen aufweisen können um an eine Basisstation zu übertragende dritte Daten gemäß einer Vielzahl unterschiedlicher Codierverfahren zu codieren. Die jeweils verwendete Codierstufe kann hierbei von den

- 10 Datenverarbeitungsmitteln des erfindungsgemäßen Datenträgers oder aber auch von der mit dem Datenträger kommunizierenden Basisstation durch Übertragen einer Codierstufen-Befehlsinformation festgelegt werden.

Es kann erwähnt werden, daß Demodulationsmittel eines erfindungsgemäßen Datenträgers auch mehrere Demodulationsstufen aufweisen können, die zum

15 Demodulieren modulierter Trägersignale ausgebildet sind, die gemäß Amplitudenmodulationen mit unterschiedlichen Modulationsgraden moduliert wurden. Hierdurch ist der Vorteil erhalten, daß auch amplitudenmodulierte Trägersignale mit Modulationsgraden von beispielsweise 10%, 20%, 50% oder 70% demodulierbar sind.

- Es kann erwähnt werden, daß von einer Decodierstufe eine negative
- 20 Entscheidungsunterstützungs-Information EUI beispielsweise auch dann abgegeben werden kann, wenn die Fehlerrate der in der Decodierstufe ermittelten Daten eine bestimmte Schwell-Fehlerrate übersteigt.

- Es kann erwähnt werden, daß das Vorsehen von zumindest zwei Decodierstufen auch in einem Datenträger vorteilhaft ist, der zum Demodulieren eines empfangenen modulierten
- 25 Trägersignals ausgebildet ist, das gemäß einer Frequenzmodulation oder einer Phasenmodulation moduliert wurde.

- Es kann erwähnt werden, daß ein – wie in der Figur 7 dargestelltes – gemäß dem Phasenumtastungs-Codierverfahren codiertes Datensignal DS1(PSK) von einer Decodierstufe, die codierte Datensignale DS1 gemäß dem Frequenzumtastungs-
- 30 Codierverfahren decodiert, für sämtliche Bits der Übertragungs-Daten „1“ oder für sämtliche Bits der Übertragungs-Daten „0“ ermittelt. Hierbei ist die Entscheiderstufe durch das Prüfen der in den Übertragungs-Daten enthaltenen Referenz-Daten zum Entscheiden

PHO 99.503 EP-P

- 18 -

ausgebildet, welche der Decodierstufen zum Decodieren des codierten Datensignals
geeignet ist.

PHO 99.503 EP-P

- 19 -

Patentansprüche:

1. Datenträger (1) mit

Empfangsmitteln (5) zum Empfangen eines modulierten Trägersignals (MTS), das ein gemäß einem Codiervorgahren (MA, PW, MI, RTZ, FSK, PSK) codiertes Datensignal

5 (DS1) enthält, und mit

Demodulationsmitteln (9) zum Demodulieren des empfangenen modulierten Trägersignals (MTS) und zum Abgeben des enthaltenen codierten Datensignals (DS1) und mit

Decodiermitteln (10, 20) zum Decodieren des codierten Datensignals (DS1) und zum Abgeben von Daten (D1, D2) und mit

10 Datenverarbeitungsmitteln (11) zum Verarbeiten der von den Decodiermitteln (10, 20) abgegebenen Daten (D1, D2),

dadurch gekennzeichnet, daß

die Decodiermittel (10, 20) zumindest eine erste Decodierstufe (12) und eine zweite

Decodierstufe (13) aufweisen, wobei die erste Decodierstufe (12) zum Decodieren eines

15 gemäß einem ersten Codiervorgahren (RTZ) codierten Datensignals (DS1) und die zweite

Decodierstufe (13) zum Decodieren eines gemäß einem zweiten Codiervorgahren (MI)

codierten Datensignals (DS1) ausgebildet ist.

2. Datenträger (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Decodiermittel (10, 20) eine Entscheiderstufe (14) aufweisen, die zum Entscheiden ausgebildet ist, welche

20 der Decodierstufen (12, 13) zum Decodieren eines empfangenen codierten Datensignals (DS1) geeignet ist.

3. Datenträger (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Entscheiderstufe (14) Entscheidungsunterstützungs-Informationen (EUI1, EUI2) von zumindest einer der zumindest zwei Decodierstufen (12, 13) zuführbar sind und daß die Entscheiderstufe (14)

25 durch Auswerten der ihr zugeführten Entscheidungsunterstützungs-Informationen (EUI1, EUI2) zum Entscheiden ausgebildet ist, welche der Decodierstufen (12, 13) zum Decodieren eines empfangenen codierten Datensignals (DS1) geeignet ist.

4. Datenträger (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Datenträger (1) zum Empfangen eines modulierten Trägersignals (MTS) ausgebildet ist, in dem ein eine

30 Decodierstufen-Befehlsinformation (BI) aufweisendes codiertes Datensignal (DS1) enthalten ist, und daß die Entscheiderstufe (14) durch Auswerten der ihr zugeführten Decodierstufen-Befehlsinformation (BI) zum Entscheiden ausgebildet ist, welche der

PHO 99.503 EP-P

- 20 -

Decodierstufen (12, 13) zum Decodieren eines nachfolgend empfangbaren codierten Datensignals (DS1) vorgesehen ist.

5. Datenträger (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Decodiermittel (10, 20) eine Speicherstufe (15) aufweisen, in der ein empfangenes codiertes Datensignal (DS1) vor der Decodierung durch eine der zumindest zwei Decodierstufen (12, 13) speicherbar ist oder in der von zumindest einer der zumindest zwei Decodierstufen (12, 13) nach der Decodierung durch diese Decodierstufe (12, 13) abgegebene Daten (D1, D2) speicherbar sind.

- 10 6. Datenträger (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß bevor von der Entscheiderstufe (14) entscheidbar ist, welche der Decodierstufen (12, 13) zum Decodieren eines empfangenen codierten Datensignals (DS1) geeignet ist, von der ersten Decodierstufe (12) abgegebene Daten (D1) zur weiteren Verarbeitung an die Datenverarbeitungsmittel (11) abgebar sind.

- 15 7. Datenträger (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Datenträger (1) Codiermittel (16) zum Abgeben eines codierten Datensignals (DS2) aufweist, die zumindest eine erste Codierstufe (17) und eine zweite Codierstufe (18) enthalten, wobei die erste Codierstufe (17) zum Codieren von Daten (D3) gemäß einem dritten Codiervorgang (FSK) und die zweite Codierstufe (18) zum Codieren von Daten (D3) gemäß einem vierten Codiervorgang (PSK) ausgebildet ist, und daß der Datenträger (1) 20 Modulationsmittel (19) aufweist, die zum Modulieren des von den Codiermitteln (16) abgegebenen codierten Datensignals (DS2) und zum Abgeben eines modulierten Trägersignals (MTS) ausgebildet sind, und daß der Datenträger (1) weiters Sendemittel (5) aufweist, die zum Senden des modulierten Trägersignals (MTS) ausgebildet sind.

PHO 99.503 EP-P

- 21 -

ZusammenfassungDatenträger mit zumindest zwei Decodierstufen

- 5 Bei einem Datenträger (1) mit Empfangsmitteln (5) zum Empfangen eines modulierten Trägersignals (MTS), das ein gemäß einem Codierverfahren (MA, PW, MI, RTZ, FSK, PSK) codiertes Datensignal (DS1) enthält, und mit Demodulationsmitteln (9) zum Demodulieren des empfangenen modulierten Trägersignals (MTS) und zum Abgeben des enthaltenen codierten Datensignals (DS1) und mit Decodiermitteln (10, 20) zum
- 10 Decodieren des codierten Datensignals (DS1) und zum Abgeben von Daten (D1, D2) und mit Datenverarbeitungsmitteln (11) zum Verarbeiten der von den Decodiermitteln (10, 20) abgegebenen Daten (D1, D2) weisen die Decodiermittel (10, 20) zumindest eine erste Decodierstufe (12) und eine zweite Decodierstufe (13) auf, wobei die erste Decodierstufe (12) zum Decodieren eines gemäß einem ersten Codierverfahren (RTZ) codierten
- 15 Datensignals (DS1) und die zweite Decodierstufe (13) zum Decodieren eines gemäß einem zweiten Codierverfahren (MI) codierten Datensignals (DS1) ausgebildet ist.

(Figur 1)



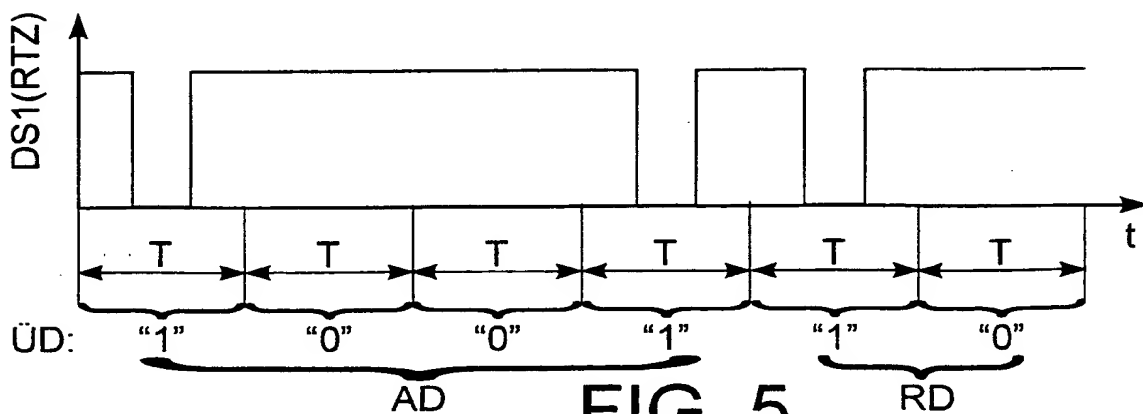
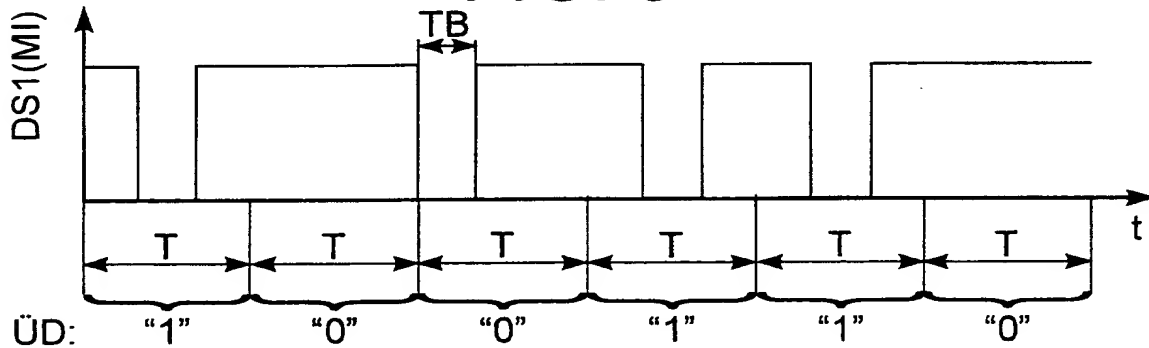
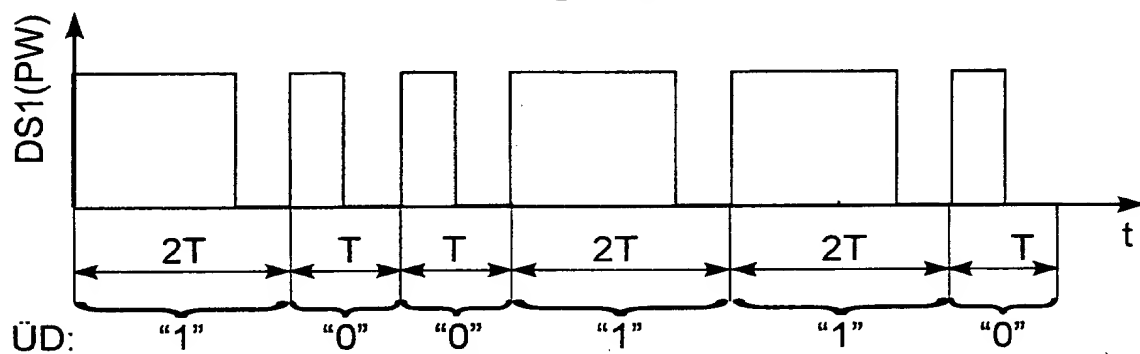
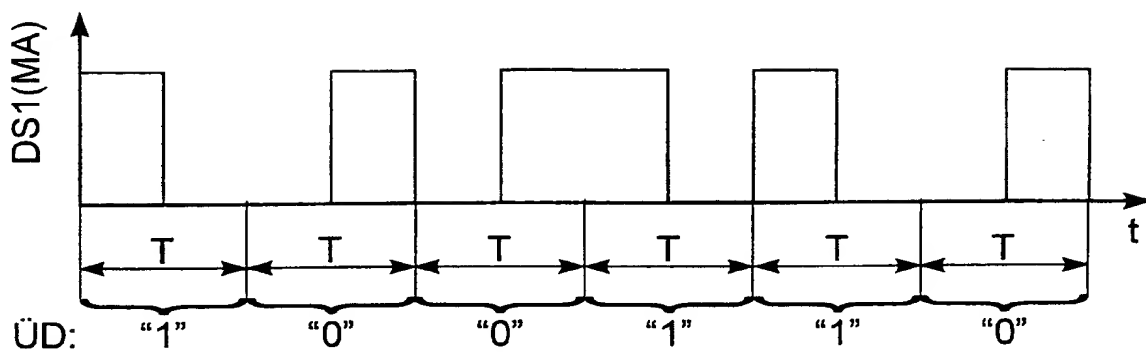
01 1 1 2



16



2/4



3/4

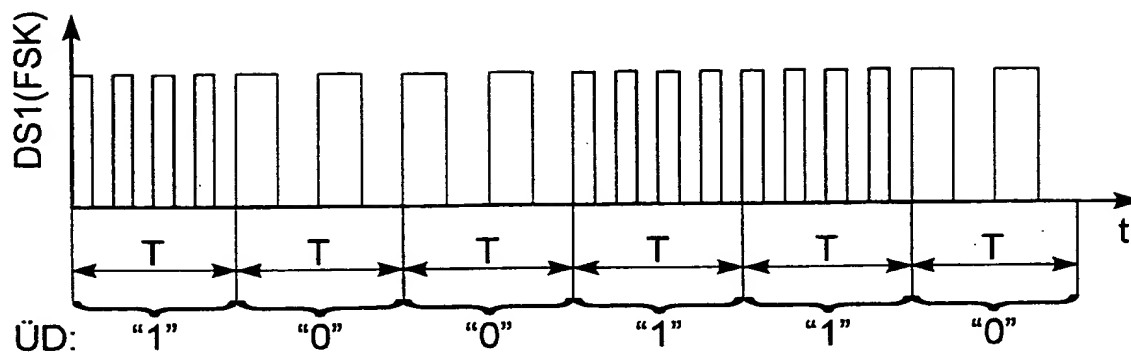


FIG. 6

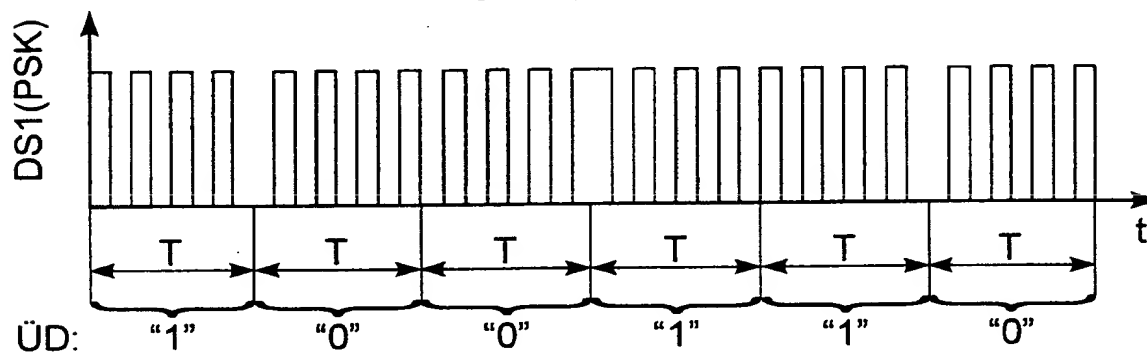


FIG. 7

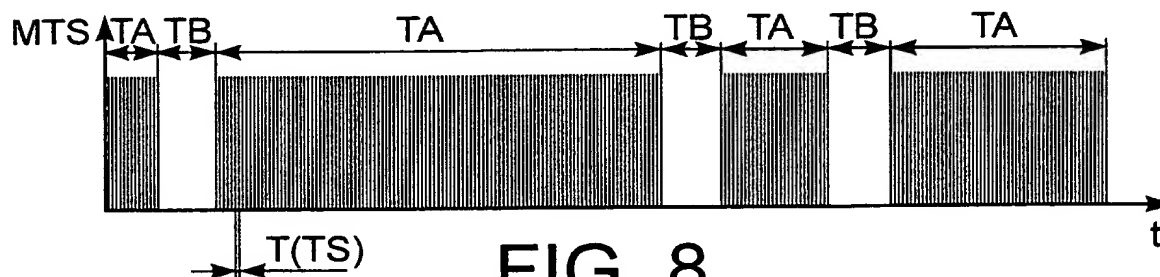


FIG. 8

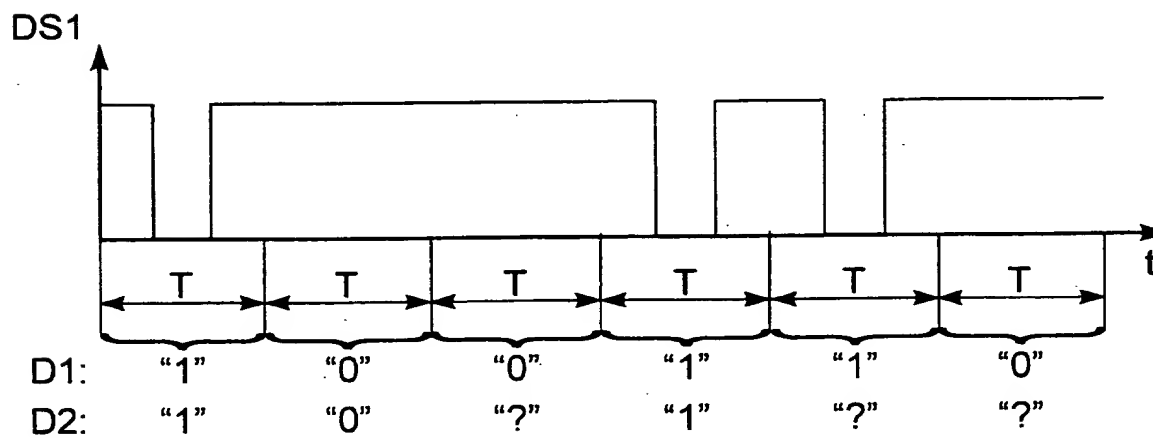


FIG. 9

4/4

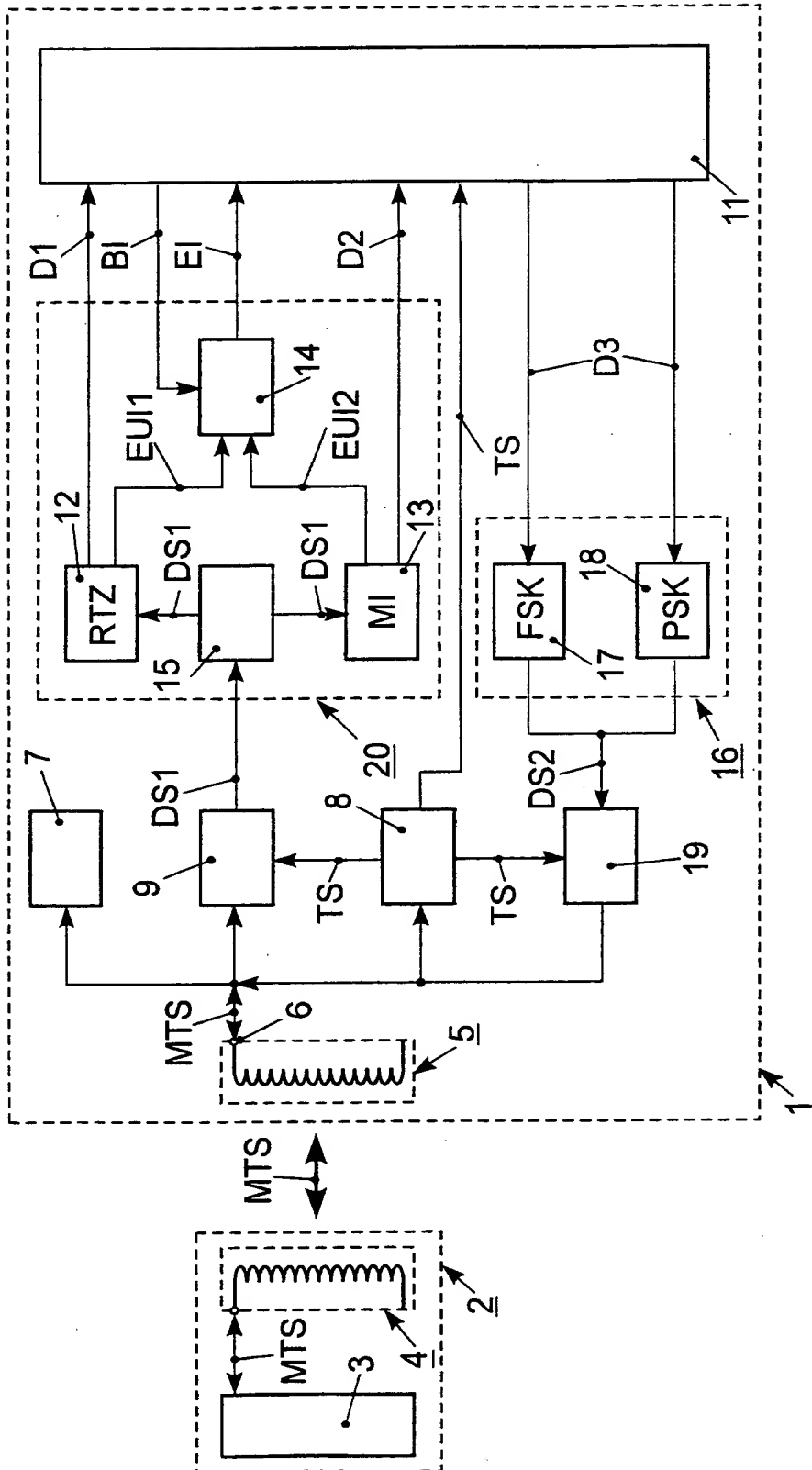


FIG. 10